Lane Medical Library

Aus dem Institut für gerichtliche und sociale Medizin
der Universität Kiel
(Direktor: Prof. Dr. Ziemke)

Ueber die gewerbliche Quecksilbervergiftung und ihre Erscheinungen in der Mundhöhle und an den Zähnen

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Würde eines Doctor medicinae dentariae

der

Hohen Medizinischen Fakultät
der Christian-Albrecht-Universität zu Kiel

vorgelegt von

Kurt Schneider
aus Wilhelmshaven

Kiel 1935

Nr. 9

Rektoratsjahr 1935/36

Referent: Prof. Dr. Böhmer.

Korreferent: Prof. Dr. Wiethold.

Zum Druck genehmigt: Prof. Dr. Löhr, Dekan.

Meinen lieben Eltern
in Dankbarkeit
gewidmet!

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA40153522_0190

Es ist Pflicht aller Kreise, die um den Aufstieg unseres Vaterlandes besorgt sind, die Gesundheit der Arbeitnehmer zu schützen und zu erhalten. Die Tragik, die darin liegt, daß Menschen sich an der Stätte ihres Broterwerbs Krankheit und Siechtum holen, hat längst zur Aufstellung der Forderung geführt, daß das Berufsrisiko, welches im Erwerb einer gewerblichen Berufskrankheit liegt, nicht anderes als ein im Erwerbsleben erlittener Unfall entschädigt werde. Als erste erließen 1887 die Schweiz und 1906 Großbritannien Gesetze, die eine Entschädigung für bestimmte Berufskrankheiten aussprechen. Andere Länder hatten entsprechende Vorbereitungen getroffen. Der Weltkrieg unterbrach diese Arbeiten in den europäischen Ländern zum größten Teil.

Am 10. Juni 1925 hatte die Internationale Arbeitsorganisation ein Uebereinkommen über die Entschädigung von Berufskrankheiten getroffen. Neben Blei- und Milzbranderkrankungen wurden Vergiftungen durch Quecksilber, seine Verbindungen und Zusammensetzungen, sowie unmittelbare Folgen dieser Vergiftungen einbezogen. Durch Ratifikation dieses Uebereinkommens sollte sich jedes Mitglied dieser Organisation verpflichten, den Arbeitern, die durch Berufskrankheiten erwerbsunfähig geworden sind, eine Entschädigung einzuräumen, wie sie den allgemeinen Grundsätzen der Landesgesetzgebung über die Entschädigung von Betriebsunfällen entspricht. Einige Kulturstaaten hatten bereits vor Abfassung dieses Uebereinkommens die Frage der Entschädigung geklärt.

In Deutschland schien die Regelung dieser Frage weniger dringend, da ja das Deutsche Reich vor anderen Ländern eine wohlausgebaute Sozialversicherung für den Krankheits-, Alters- und Invaliditätsfall voraus hatte und so auch der Berufskranke zunächst nicht ohne Hilfe dastand. Hinsichtlich etwaiger Entschädigung war aber der Berufskranke ungünstig gestellt, da das Gesetz zwischen kurzfristig verursachtem Unfall und langfristig erworbener Berufskrankheit unterschied. Nur wenn das Entstehen einer Gewerbekrankheit innerhalb einer Arbeitsschicht nachweisbar war (z. B. Kohlenoxyd-, Phosgenvergiftung), wurde dieselbe als Unfall behandelt und entschädigt. Der durch plötzliches Ausströmen eines Giftgases Erkrankte erhielt als „Unfallkranker" Entschädigung, während derjenige, der durch langsam, fast unmerklich schleichende Vergiftung durch das gleiche Gas Erkrankte, keine bekam.

Am 12. Mai 1925 wurde die Unfallversicherung durch eine Verordnung des Reichsarbeitsministers auf zunächst 11 ausgewählte gewerbliche Berufskrankheiten chronischer Art ausgedehnt; diese wurden damit den Unfällen rechtlich gleichgestellt. Beibehalten wurde aber noch eine versicherungsrechtliche Trennung in akute und chronische berufliche Gesundheitsschädigung.

Erst am 11. II. 1929 wurde die Verordnung vom 12. V. 1925 erweitert. Es kamen 11 neue Krankheiten hinzu, so daß jetzt im ganzen 22 Berufskrankheiten, die sich in bestimmten versicherungspflichtigen

Betrieben ereignen können, unter die Unfallversicherung fallen. Unter den Ausführungsbestimmungen ist besonders wichtig, daß jetzt ein Berufskranker der Unfallversicherung teilhaftig werden konnte, „ohne Rücksicht darauf, ob die Krankheit durch einen Unfall oder durch eine schädigende Einwirkung verursacht ist, die nicht den Tatbestand des Unfalls erfüllt."

Um die Erkennung der gewerblichen Berufskrankheiten zu erleichtern, sind auf Grund dieser Verordnung Richtlinien aufgestellt worden. Hierin sind die Krankheitszustände aufgeführt, die nach feststehenden wissenschaftlichen Grundsätzen und Erfahrungen allgemein oder unter gewissen Voraussetzungen unter dem Begriff der „gewerblichen Berufskrankheiten" fallen.

Besonderes zahnärztliches Interesse beanspruchen die schon in der Verordnung vom 12. V. 1925 als Berufskrankheit aufgeführten

„Erkrankungen durch Quecksilber oder seine Verbindungen".

Das Quecksilber ist ein silberglänzend flüssiges Metall vom spezifischen Gewicht 13,6 (Erstarrungspunkt —39,4, Siedepunkt 357 °). Schon bei gewöhnlicher Temperatur ist es in reichhaltigen Mengen flüchtig. Es wird meist aus natürlichem Zinnober (Quecksilbersulfid), in Deutschland nur vereinzelt und in kleinen Mengen, als Nebenprodukt bei der Verhüttung quecksilberhaltiger sulfidischer Zink- und Silbererze gewonnen. Gediegenes Quecksilber kommt in der Natur nur spärlich vor. Es löst die meisten Metalle (außer Eisen, Nickel, Kobalt, Platin) in Form von Legierungen (Amalgame), die je nach Gehalt an Quecksilber flüssig, plastisch oder fest sind und durch Erhitzen (z. T. schon durch Pressen) das Quecksilber in Dampfform oder als Flüssigkeit wieder abgeben.

Das metallische Quecksilber hat eine ausgedehnte Verwendung gefunden. Es ist kaum möglich, alle Gewerbezweige zu benennen, denn immer wieder wird man auf neue Tätigkeiten stoßen, bei denen Quecksilber im Gebrauch steht. Einige Hauptverwendungsarten seien vorerst nur kurz genannt: Zur Herstellung und Verwendung von technisch zum Teil auch im Haushalt gebrauchter physikalischer Instrumente, Thermometer, Barometer, Manometer, Quecksilberdampflampen, elektrischer Unterbrecher, ferner bei Verwendung von Luftpumpen zum Auspumpen elektrischer Glühlampen und Röntgenröhren, außerdem als Ausgangsstoff bei der Herstellung vieler seiner Verbindungen.

In Form seiner Legierungen (Amalgame) oder unter Entstehung solcher findet Quecksilber Verwendung bei der Spiegelbelegung mit Zinnfolie, Feuervergoldung d. h. Herstellung einer haltbaren Vergoldung durch Erhitzen von aufgetragenem Goldamalgam; Gewinnung von Gold und Silber mittels Extraktion aus Mineralien und ihrer Rückgewinnung aus Abfällen; als Bestandteil von Schnellot. Edelmetall- und Kupferamalgame dienen ferner als Zahnfüllung. Neuerdings wird metallisches Quecksilber auch bei einem auf der Amalgamierung beruhenden Verfahren zur Herstellung der Druckplatten (Schrift- und Bilddruckverfahren, Pantome-Verfahren) benutzt.

Von Quecksilberverbindungen werden hauptsächlich folgende gewerblich hergestellt und verwendet: Queoksilberchlorid- (Hg Cl2) wasser — aber auch — lipoid — lösliches Salz, wird als Desinfektionsmittel und in großem Maßstabe als Konservierungsmittel — Kyanisierung von Holz (Eisenbahnschwellen, Telegraphenmasten usw.) — verwendet; außerdem als Beize bei Färbereien.

Quecksilbernitrat (HgNO3), hergestellt durch Lösen von Hg in HNO3, findet in der Haar- und Filzhutindustrie Verwendung zur „Beizung" der Haare.

Knallquecksilber (Hg(CNO)2), durch Einwirkung von Salpetersäure und Aethylalkohol auf metallisches Quecksilber hergestellt, dient zur

Füllung von Sprengkapseln und Zündhütchen. Rhodanquecksilber ($(NCS)_2Hg$) zur Fabrikation von Feuerwerkskörpern.

Quecksilberoxyde (HgO) und andere Quecksilbersalze finden Anwendung als Katalysatoren in der chemischen Industrie, namentlich in der Fabrikation von Acetaldehyd, Aceton, Essigsäure und Acetylen.

Schwefelquecksilber (HgS), durch Sublimation von metallischem Quecksilber mit Schwefel oder auf feuchtem Wege durch Fällung aus Quecksilbersalzlösung hergestellt, dient als künstlicher Zinnober als Malerfarbe für besondere Zwecke.

Alle Verbindungen des Quecksilbers außer dem Zinnober, das in den Körpersäften angeblich nicht löslich sein soll, sind giftig und werden Ursache von gewerblichen Vergiftungen; am häufigsten wohl die Verwendung von Quecksilber in der Haarhutindustrie.

Die Gefährlichkeit des metallischen Queksilbers in gewerblichen Betrieben beruht vor allem auf seiner Eigenschaft, schon bei normaler Temperatur zu verdampfen, dann auf seiner relativ leichten Aufnahme durch die Haut, und auch auf seiner Eigenschaft, beim Herabfallen sich in viele Kügelchen zu zerteilen und infolge seines hohen spezifischen Gewichts in alle Fugen und Ritzen einzudringen. Besonders hoch ist die Gefahr bei Anwendung höherer Temperaturen (Feuervergoldung). Auch bei Verwendung von nicht flüchtigen Quecksilberverbindungen (z. B. Filzhutfabrikation) kann neben der Staubgefährdung Quecksilberdampf durch Reduktion zu metallischem Quecksilber in Frage kommen, im übrigen steht hier die Aufnahme in Staubform an erster Stelle.

Unter den Eintrittswegen des Quecksilbers in den Körperper ist, wie bei den meisten gewerblichen Vergiftungen, der Atmungsweg ausschlaggebend, von diesem nicht zu trennen das Verschlucken nach der Aufnahme mit der eingeatmeten Luft und Niederschlagung auf die Schleimhäute der oberen Luftwege. Im Gegensatz zu allen anderen Metallen wird aber das Quecksilber, was ja auch aus seiner erfolgreichen medizinischen Verwendung bei der Schmierkur hervorgeht, reichlich durch die Haut aufgenommen, vermutlich als fettsaures Salz. Die in den Körper gelangten Quecksilberverbindungen oder metallischen Quecksilberteilchen geben nicht unbedingt den Anlaß zu einer Vergiftung. Sie müssen als Dampf auftreten in feinster Verteilung oder in einer Form, daß die Möglichkeit der Lösung und Resorption gegeben ist. Durch Einwirkung von Fett bzw. Fettsäuren, Eiweißkörpern und Kochsalz kommt es vermutlich zur Umsetzung des metallischen Quecksilbers in lösliche Verbindungen. Das in den Körper aufgenommene Quecksilber gelangt also entweder von der Lunge, vom Verdauungskanal oder von der Haut aus zur Wirkung. Die Quecksilberdämpfe gelangen direkt oder indirekt über die Lymphgefäße in den Blutkreislauf. Am raschesten ist sicherlich die Aufnahme durch die Lunge, weil die Gifte hier schnell resorbiert werden können.

Die organischen Quecksilberverbindungen zeigen toxikologisch ein von den anorganischen Verbindungen abweichendes Verhalten. Nach Baader finden sie wahrscheinlich als unzersetzte lipoidlösliche Moleküle, ähnlich wie die Narkotika ihren Weg zu den hochempfindlichen Zellen des Nervensystems viel schneller und führen infolge dieser selektiven Verteilung zunächst zu ganz anderen Vergiftungserscheinungen, und erst nach ihrer Zerlegung im Organismus entwickelt sich allmählich die typische Metallwirkung.

Nach Conti und Zuccola wird das Quecksilber, gleichviel auf welche Weise es dem Organismus einverleibt wird, von den Leukozyten den einzelnen Organen zugeführt und namentlich in Leber, Darm und Niere abgelagert. In den übrigen Organen fände sich das Gift nicht regelmäßig, sondern hauptsächlich bei akuten Vergiftungen. Aus den Befunden an quecksilberbehandelten Syphilitikern schien Christeller und Sammatino hervorzugehen, daß sich das Quecksilber hauptsächlich in den Nieren, der Leber und den Lungen ablagert, daß sich geringe Mengen im

Dickdarm, der Milz, gelegentlich auch in anderen Organen, z. B. dem von ihnen untersuchten Pankreas, Herz und dem Zentralnervensystem finden lassen. Bei der Stoffwechselwirkung des Quecksilbers sei auf die von Prevost, Heilborn, Koster nachgewiesene regressive Beeinflussung des Knochengewebes, das dünner und brüchiger werden soll und an Kalk verarmt, hingewiesen.

Auch die Frage über die Wirkungsweise des Quecksilbers und und Einfluß auf das Zelleben wird sehr verschieden beantwortet. Untersucher wie Priebatsch und Rosenheim stellten die Protoplasmaschädigung in den Vordergrund. Forscher wie Kaufmann und Silbermann sahen in Blutveränderungen und intravasalen Gerinnungen oder in nervös bedingter Blutstromverlangsamung bzw. -stillstand die erste Ursache der bis zum Protoplasmazerfall führenden Gewebestörung. Der Erstangriff des Giftes auf das Gefäßnervensystem muß nach Weiler aus der Tatsache gefolgert werden, daß bei Abscheidung des Giftes die Giftkonzentration, welche man als unmittelbar gewebeschädigend kennt, in Darm und Niere niemals erreicht wird, das Gift sich andererseits in zahlreichen Organen ablagert, ohne daß es in diesen überhaupt zu merklichen Störungen kommt.

Bei Untersuchungen über die Wirkung des Giftes auf das Blut hat man gefunden, daß das Quecksilber zweifellos die Zusammensetzung des Blutes beeinflußt. Infolge kleiner Dosen soll es durch „formativen Reiz" auf das Knochenmark zur Mehrausschwemmung von Erythrocyten kommen. Bei allen chronischen Quecksilbervergiftungen ist eine leichte Verminderung des Blutfarbstoffgehaltes zu finden. Nach Baader zeigte sich die Zahl der Leukozyten nicht auffallend vermehrt oder vermindert; die roten Blutkörperchen bieten in Fällen größerer Blutarmut geringe Anisocytose und Polychromasie. Das Differentialblutbild war von sehr wechselnder Zusammensetzung. Gewöhnlich waren die Lymphozyten relativ vermehrt (bis 40 Prozent), ebenfalls die Monozyten (bis 11 Prozent). In wenigen Fällen fiel eine außerordentliche Höhe der Eosinophilen auf.

Die Schädlichkeitsgrenze des Quecksilbers ist von vielen Autoren untersucht und auch verschieden gefunden worden. Für die Entstehung einer Vergiftung wurden oft Mengen angeschuldigt, die in keinem Verhältnis stehen zu dem, was der Organismus sonst verträgt, ohne irgendwelche Gesundheitsstörungen davonzutragen. Nach Teleky soll die Aufnahme von 0,04—0,1 mg Hg über mehrere Jahre hindurch schädigend wirken. Der Pharmakologe Flury gibt die gefährliche Hg-Menge mit 1 mg pro Tag an. Der Chemiker Stock schätzt diese Menge dagegen auf 1/1 000 mg.

Soviel steht fest, daß die untere Grenze des Quecksilbergehaltes der Luft, welche auf lange Dauer geatmet, Schädigungen machen kann, sehr niedrig liegen muß. Hinzu kommt noch, daß die Empfindlichkeit des Menschen gegen Gifte individuell sehr verschieden ist. Sie hängt besonders ab von der Widerstandskraft des befallenden Organismus. Im allgemeinen wird auch beim Quecksilber angenommen, daß Kinder und Jugendliche leichter befallen werden und daß auch das weibliche Geschlecht sowie ältere Leute weniger widerstandsfähig sind. Vor allem ist die Reaktion auf Quecksilber ganz offenbar von erworbenen und angeborenen konstitutionellen Faktoren abhängig. Hierfür spricht, daß unter gleichen Arbeitsbedingungen aus sonst nicht erkennbaren Gründen die einen erkranken, die anderen nicht. Die größte Erkrankungsziffer weisen das 2.—6. Arbeitsjahr auf.

Selbst in den Hg-verarbeitenden Betrieben mit schwerster Vergiftungsgefahr sind erkrankt:

nach	5 jähriger	Arbeit	34 %,
„	10 „	„	46 %,
„	20 „	„	60 %.

Es gibt also zahlreiche Nichtkranke, auch wenn große Hg-Mengen in die Atmungsluft gelangen und aufgenommen werden müssen.

Die Ausscheidung des Quecksilbers erfolgt, wie überwiegend angenommen wird, durch alle drüsigen Organe des Körpers, die Speicheldrüsen, Magen- und Darmdrüsen, Leber und Nieren, auch durch die Schweiß- und Milchdrüsen. Auch nach Aufhören der Zufuhr dauert sie fort. Daraus ergibt sich, daß auch kleinste Tagesdosen durch Kumulierung zu einer chronischen Vergiftung führen können. Brezina sagt, je geringer bei gleicher Möglichkeit der Hg-Aufnahme die Ausscheidung mit dem Harn ist, umso größer die Wahrscheinlichkeit der Erkrankung ist, z. B. bei Nierenkranken der Fall. Wenn kurze Zeit nach Beginn einer Hg-gefährlichen Arbeit deutliche Ausscheidung des Metalls mit dem Harn stattfindet, so besteht die Hoffnung, daß Aufnahme und Ausscheidung sich ausgleichen und keine schwere Erkrankung auftritt. Das Auftreten von Hg im Harn ist an und für sich noch kein Beweis einer Vergiftung. Es ist lediglich ein Zeichen dafür, daß Hg in den Körper aufgenommen wurde und im Organismus gekreist hat. Nur auf Grund klinischer Symptome kann die Diagnose Hg-Vergiftung gestellt werden.

Nehmen wir den Fall an, daß in kurzer Zeit eine größere Menge Quecksilber aufgenommen wurde, so wird sich das Bild der akuten Vergiftung entwickeln, während bei der Resorption kleinerer Mengen in einem längeren Zeitraum eine chronische Vergiftung zu erwarten wäre. Da die akute Quecksilbervergiftung meist Folge eines Unfalls oder einer Unachtsamkeit ist, hat sie im Sinne der Verordnung keine gewerbehygienische Bedeutung. Gewerblich haben wir es meist mit subakuten und chronischen Vergiftungen zu tun. Sie bieten aber je nach Art und Schnelligkeit der Giftaufnahme und Entstehung, namentlich zu Anfang, mehr oder weniger deutliche Symptome der akuten Giftwirkung, die als subakute Verschlimmerungen einen Gradmesser für Schwankungen der Giftaufnahme abgeben. Aus diesem Grunde will ich die Symptome der akuten Hg-Vergiftung hier erwähnen.

Bei der akuten Giftwirkung stehen die lokalen Aetzwirkungen der Quecksilbersalze auf die Aufnahme-, vor allem aber auf die Ausscheidungsorgane im Vordergrund: Entzündung der Mundschleimhaut, der Speicheldrüsen, akuter Darmkatarrh mit profusen Durchfällen, Tenesmen, „parenchymatöse (Ausscheidungs-) Nephritis", die, abgesehen von der ganz schweren akuten Vergiftung (Sublimatnekrose der Nieren) unter dem Bild der Nephrose mit Wassersucht, Oligurie unter starker Eiweißausscheidung und Zylindrurie verläuft (zit. nach Martineck). Bei der subakuten Hg-Vergiftung, die von Kussmaul näher beschrieben wurde, zeigt sich zunächst eine Rötung und Schmerzhaftigkeit des Zahnfleisches mit einhergehender starker Salivation. Später treten Geschwüre der Mundschleimhaut und Schwellung der regionären Lymphdrüsen, in ganz seltenen Fällen Nekrose der Kieferknochen auf. Die Zahnfleischentzündung läßt sich von der beim Arbeiter überhaupt häufigen nicht spezifischen chronischen Entzündung durch den stärkeren Speichelfluß unterscheiden.

Man findet weiterhin Magen- und Darmbeschwerden, gelegentlich Durchfall. Diese Beschwerden sind meist von flüchtigem dumpfen Schmerz in den Gliedern und Gelenken begleitet. Nervensymptome treten erst später nach längerer Hg-Aufnahme auf. Die hervorragendsten Erscheinungen der gewerblichen Quecksilbervergiftung betreffen das Nervensystem. An den mannigfaltigen Formen stehen als charakteristische Erethismus und Tremor obenan. Die Kranken fühlen sich schwach und matt, werden reizbar und auffällig schüchtern und verlegen, sie können ihre tägliche Arbeit nicht mehr verrichten, sowie sie sich beobachtet fühlen. Gleichzeitig finden sich oft Muskelschmerzen und Zuckungen der Gesichtsmuskulatur, schließlich stellt sich ein eigenartiges Zittern ein. Teleky hat dabei Folgendes beobachtet: „Läßt man den Kranken die Arme ausstrecken, so beginnen zunächst die Finger zu zittern; dann geht dieses

Zittern in ein Schütteln über, an dem sich bald die Hände und Arme beteiligen. Das Zittern macht Schwankungen durch. Nach ½—1 Minute nimmt es ab, um sich dann wieder zu steigern. Zwischen den groben Schwankungen ist feines Zittern der Finger bemerkbar. In schweren Fällen kommt es auch zu einem groben Zittern von Kopf, Rumpf, Beinen und schließlich des ganzen Körpers. Bei diesem sogenannten Intentionstremor ist der Kranke imstande, gewohnte, insbesondere schwere und gröbste Arbeit noch zu verrichten, während es ihm kaum möglich ist, ein Glas Wasser zum Munde zu führen. Auch die Schreibbewegungen sind gestört, die Schrift wird zittrig, unleserlich. Das Mitergriffensein der Kehlkopfmuskulatur führt zu Sprachstörungen. In den ganz schweren Fällen, die heute wohl kaum mehr vorkommen, sind die Schüttelbewegungen so gewaltig, daß die Kranken aus dem Bette geschleudert werden. In diesen Fällen tritt der Tod durch Erschöpfung ein, da es schon früher zu schwerer Schwächung des Organismus und Erkrankung kommt. Bei verhältnismäßig rascher Aufnahme großer Dosen können Stomatitis, Erethismus, Zittern rasch aufeinanderfolgen. Schwerkranke magern oft ab, es kann zu der Merkurialkachexie, allgemeinem Kräfteverfall, unter Umständen unter Delirien und Halluzinationen zum Tode kommen.

Daß Quecksilber und seine Verbindungen die Haut zu verändern imstande ist, ist eine bekannte Tatsache. Keinem Quecksilberpräparat und keiner Hg-Verbindung fehlt die Fähigkeit, Quecksilberexantheme (Follikulitis, Erythema mercuriale), veranlassen zu können. (Perutz).

Diesen Symptomen gleicht allerdings weitgehend das von Stock angegebene Krankheitsbild. — Bei der Untersuchung flüchtiger Stoffe, mit der Stock sich rund 25 Jahre befaßte, mußten Hg-Wannen, -Pumpen, -Manometer und -Ventile in reichlichem Maße benutzt werden, wobei anscheinend weniger Beachtung den Hg-Dämpfen geschenkt wurde, die dabei zur Einatmung kamen. Das hatte nun im Laufe der Jahre einen Symptomenkomplex gezeitigt, der selbst von den ausgezeichnetsten Aerzten nicht richtig gedeutet wurde und endlich nur durch Zufall als eine schleichende Vergiftung mit Hg-Dampf erkannt wurde.

Stock gibt ein Bild seiner Erkrankung wieder:

Anfangs trat leichter Kopfschmerz und etwas Benommenheit auf, was sich im Laufe der Jahre steigerte zu einer nervösen Unruhe und stärker werdendem Kopfschmerz und heftigem Schwindelgefühl mit gelegentlichen Sehstörungen. Dann kam es zur Mitbeteiligung der oberen Luftwege. Zuerst leichter Schnupfen, später schwere Katarrhe des Nasenrachenraumes mit eitrigen, oft blutigen Schleimabsonderungen und Ohrenschmerzen, wobei sogar Hör- und Riechvermögen nachließen und Widerwillen gegen Tabakrauch auftrat. Erst in den letzten Jahren traten bemerkenswerterweise im Gegensatze zur akuten Hg-Vergiftung Symptome in der Mundhöhle hinzu. Es bildeten sich Speichelfluß, Entzündungen der Mundschleimhaut, Bläschen und Wunden an der Zunge, am Gaumen, am Zahnfleisch, an der Lippen- und Wangenschleimhaut, Bluten beim Zähneputzen, Zahnschmerzen, Lockerung der Zähne usw. aus. Weitere Zeichen der schleichenden Giftwirkung waren geistige Erschlaffung, Zittern der gespreizten Finger und gelegentlich auch der Lider, Parästhesien am Rücken und an den Gliedern sowie an den verschiedenen Körperstellen, Druck an der Lebergegend. Endlich waren auch Störungen seitens der Magen- und Darmtätigkeit mit Appetitlosigkeit, Neigung zu Durchfällen, Bläschenausschläge an den Armen und Oberschenkeln, sowie gelegentlich plötzlicher Harndrang zu verzeichnen. Auch Abnehmen des Gedächtnisses, Schwinden des Erinnerungsvermögens bildeten sich aus.

Das sind die Symptome der chronischen Hg-Vergiftung, wie sie früher bei den Arbeitern in manchen Gewerben, z. B. Spiegelbelegereien und Hg-Bergwerken, häufiger vorkamen.

Als Ursache der Allgemeinerkrankun lassen sich eine Reihe chronischer pathologisch-anatomischer Veränderungen

auffinden. Zangger faßt seine Erfahrungen über Merkurialismus dahin zusammen, daß die Symptome mit der Form, in der das Quecksilber aufgenommen wird, in Zusammenhang stehen. Bei Aufnahme in Dampfform und als Salz treten meist Zahnfleisch- und Darmsymptome auf, dann Schweißausbruch, nach längerer Zeit Zittern mit grobem Ausschlag und intentionell verstärkt, dann psychische Symptome; wo hingegen das Quecksilber als Katalysator wirkt, denn beim Destillieren und bei der Reinigung des Quecksilbers findet man weniger Zahnfleisch- und Darmsymptome, vielmehr Herzstörungen, Polyneuritis, bei plötzlicher Aufnahme größerer Mengen schwere Störungen, wie Anämie und Schwäche; nach Aufhören der Arbeit tritt keine Besserung ein. In etwas anderer Weise unterscheidet Biondi auf Grund seiner besonders in den Gruben von Monte Amiata gewonnenen Erfahrungen zwischen Vergiftung durch Hg-Dämpfe und durch Hg-Salze. Er unterscheidet 2 Typen von Krankheitsbildern. Einerseits solche, bei denen Albiminurie, Verdauungsstörungen, Stomatitis und Ptyalismus, andererseits Kachexie, Tremor mit Zuckungen und psychische Erregbarkeit im Vordergrund stehen. Er tritt der Ansicht entgegen, daß die erstere eine akute, die letztere eine chronische Vergiftung sei. Mischformen von beiden Typen kommen ebenso vor. Mit „Merget" glaubt und belegt er durch Beobachtungen des Ofenbetriebes von Monte Amiata, daß die erste Form durch (ionisierende?) Quecksilberverbindungen, die letzte durch flüchtige Hg-Dämpfe hervorgerufen sei. Bei der ersten würde das Hg als Chloro- oder Oxychloralalbuminat zirkulieren und an den Ausscheidungsstellen Schädigungen setzen, während bei der letzten Form die Zirkulation mehr als Dampf vielleicht als Hg-Diätyl stattfindet, und so die besondere Affinität zu Lipoiden und Nervenelementen zustande kommt. Die Erkrankung von nervösen Beschwerden sah er bei seinen klinischen Beobachtungen bei Fernhalten von der Vergiftungsquelle oft schon nach 5 Tagen sich stark bessern, was mit seiner Vorstellung von Quecksilberdampfbindung an die Diäthylgruppen und einer gewissen Reversibilität dieser in Einklang steht.

Uebergänge und Mischformen von akuter, subakuter und chronischer Quecksilbervergiftung sind mitunter möglich, zumal Aufnahme des Giftes unter den Bedingungen der gewerblichen Arbeit vielfach wechseln kann. Wie bereits oben erwähnt, wird eine akute Quecksilbervergiftung im Berufsleben nur sehr selten vorkommen, da sie die Einverleibung größerer Quecksilbermengen in kurzer Zeit voraussetzt. Es können aber nach akuter Hg-Vergiftung auch Folgeerscheinungen eintreten, wie wir sie bei der chronischen Vergiftung finden, und zwar meist nervöser Natur: erhöhte Reflexe, Ueberempfindlichkeit der Hautnerven, Zittern von Zunge und Fingern, blasses Aussehen, deprimierte Stimmung. Die subakuten Vergiftungszeichen finden, wie bei der chronischen Vergiftung, ihre Erklärung in dem bereits erwähnten langen Verweilen des Quecksilbers im Körper.

Charakteristische Veränderungen treten in der Mundhöhle ein. Sie sind für den Zahnarzt von Interesse. Die menschliche Mundhöhle stellt vor allem den Kau- und Verdauungsapparat dar und ist ein wichtiges Hilfsorgan für Stimm-Sprachbildung und Atmung. Sie ist demnach nicht ein nebensächliches Organ, das nur in nebensächlichem Zusammenhang mit dem übrigen menschlichen Körper steht, sondern Mundhöhle und Zähne stehen in innigem Zusammenhange mit dem Gesamtorganismus und dieser wieder in innigem Zusammenhang mit der Mundhöhle.

Nach der Auffassung von Teleky und anderen ist die subakute Vergiftung charakterisiert durch das Vorwiegen von Erscheinungen der Mundhöhle; häufig mit dem Symptom des Erethismus kombiniert. Von Kussmaul wurde sie genauer beschrieben. Es zeigt sich zunächst eine Rötung und Schmerzhaftigkeit des Zahnfleisches mit einhergehender starker Salivation. Mitunter bleibt die Entzündung längere Zeit auf das Zahnfleisch beschränkt, es besteht eine Gingivitis mercurialis. Sie beginnt stets an kariösen Zähnen und Zahnwurzeln, wenn solche vorhan-

den sind, stärker an derjenigen Seite, auf welcher der Kranke nachts zu liegen pflegt (Baader). Das umgebende Zahnfleisch ist gelockert, gerötet, von glasiger Beschaffenheit, empfindlich und blutet leicht. Sehr oft besteht zu Beginn der Hg Aufnahme in den Körper ein sehr schmaler, roter, rotbrauner, blauer oder schwarzer Saum am Zahnfleisch. Baader und Hollstein sahen bei vielen Arbeiten diese Hg-Einlagerungen in Form girlandenartiger Zahnfleischsäume, die sich gewöhnlich abgerückt vom Zahnfleischrande an den unteren Schneidezähnen, stärker an den Eckzähnen, mitunter auch isoliert an einzelnen Zähnen bei festem Zahnfleisch fanden. In den mehrfach erwähnten Arbeiten von Kussmaul und Teleky fand er noch keine Erwähnung. Glibert sah ihn vor allem bei den Arbeiten in den Haarschneidereien, unter 468 Arbeitern fand er einen Saum in 57 Fällen. Durch optische Erscheinungen kommt er zustande, daß makroskopisch die Einlagerungen infolge der darüber liegenden Zellschichten je nach ihrer Stärke mehr blau, grauschwarz oder rotbraun erscheinen. Baader fand, daß die Hg-Zahnfleischsäume weiter vom freien Zahnfleischrand abgerückt sind als beim Bleisaum, daß sie öfter flächenhaft ausgebreitet gefunden werden als Bleieinlagerungen. Allmählich greift der Entzündungsprozeß auch auf die benachbarten Schleimhautpartien über. Es kommt zur Ausbildung einer Stomatitis.

Lewin unterscheidet drei Formen der Stomatitis mercurialis:

1. Stomatitis simplex —
Metallgeschmack. Stumpfwerden der Zähne, bläuliche Verfärbung des Zahnfleisches leiten sie ein; Schwellung und Loslösung desselben, leichtes Bluten, Foetor ex ore und Salivationen begleiten sie. Sie geht vom letzten Molaren oder von einer Zahnwurzel aus.

2. Stomatitis ulcerosa —
Es bilden sich auf der dunkelroten geschwollenen, schmerzhaften, graubelegten Zahnfleischfläche Substanzverluste ohne verhärteten Rand. Solche finden sich auch an den Rändern der geschwollenen Zunge, der entzündeten Mund- und Lippenschleimhaut. Zahnausfall.

3. Stomatitis gangraenosa —
Ausgebreitete Geschwüre finden sich überall in der Mundhöhle, es kann auch zur Knochennekrose kommen.

Besonders sorgfältig hat in einer Reihe von Arbeiten Almkvist die Pathogenese der Hg-Stomatitis behandelt und die Rolle des Quecksilbers einerseits, der Bakterien andererseits sowohl bei der Hg-Stomatitis, wie auch bei der mercuriellen Colitis dargestellt. Er kommt zu folgenden Ergebnissen:

Die bei der mercuriellen Stomatitis und Colitis wirksamen Bakterien sind keine spezifischen Formen, sondern Eiweißzersetzer verschiedener Arten. Sie veranlassen einerseits durch ihre Zersetzungsprodukte örtliche Schleimhauterosionen und örtliche Entwicklung von Schwefelwasserstoff (H_2S), welche zu einer lokalen H_2S Resorption führt, die zusammen mit dem Quecksilber des Gewebes lokale Gewebsnekrosen erzeugt, andererseits wandeln sich die entstandenen Gewebsnekrosen in fortschreitende Geschwüre um. Das Hg bildet mit dem örtlich resorbierten H_2S in den Endothelien der Kapillaren intercelluläre Schwefelquecksilberniederschläge; diese Niederschläge hemmen durch Schädigung der Zellen die Gewebssaftbildung und rufen dadurch lokale Gewebsnekrosen hervor. In dem nekrotischen Gewebe finden die Bakterien einen guten Nährboden, vermehren sich massenhaft und erhalten eine erhöhte Virulenz, so daß sie auch gesundes Gewebe angreifen können. Die Hg-Stomatitis kann zu ganz schweren Alveolarnekrosen führen. Besonders eingehende Darstellung des Verlaufes einer Quecksilberalveolarnekrose findet sich bei Faber.

Nach geschwürigem Zerfall der entzündeten Schleimhaut gehen die Ulcerationen in die Tiefe, greifen dann auf das Knochenperiost über, worauf unter weiterem jauchendem Zerfall oft ausgedehnte Knochenpartien frei-

gelegt werden; manchmal ragt der ganze Alveolarfortsatz nackt in die Mundhöhle hinein. Die Abstoßung vollzieht sich langsam; im Gegensatz zu den infektiösen Alveolarnekrosen und entsprechend den Arsennekrosen fehlen periostale Wucherungen fast ganz. Es kommt später zu narbigen Verwachsungen, z. B. der Zunge mit dem Mundboden, der Wangen mit den Kiefern und zu einer Pseudoankylose in den Kiefergelenken. Auch Faber nimmt, wie Almkvist, an, daß nicht die Fäulnisvorgänge allein und nicht die Quecksilberwirkung für sich in Betracht kommen, sondern daß beide Faktoren mit der Infektion zusammenwirken. Dafür spricht der Beginn der mercuriellen Stomatitis an den Stellen reichlicher Fäulnis. Die Hg-Stomatitis ist nicht nur das erste Zeichen weiterer schwerer lokaler Schädigungen, sie dient auch als Eingangspforte für infektiöse Keime und kann eine allgemeine Sepsis einleiten, sie kann in dritter Linie von mercuriellen Intoxikationserscheinungen an anderen Organen gefolgt sein. Die Stomatitis unterscheidet sich in nichts von anderen ulcerösen Stomatitiden, sie ist aber als akute Entzündung mit starker Salivation leicht von der in Arbeiterkreisen sehr häufigen chronischen Gingivitis zu unterscheiden.

Die mitunter gleichzeitig mit durch Hg bedingten Hautveränderungen auftretende Mundhöhlenaffektion ist nicht zu verwechseln mit der bekannten Stomatitis mercurialis, sondern sie ist ein Exanthem, welches die Charaktere des Hautexanthems aufweist und nur als eine Fortsetzung des dermatologischen Prozesses zu betrachten ist; das Exanthem kann auch auf Larynx, Bronchien und Nasenschleimhaut, vielleicht öfter auch auf den Gastrointestinaltraktus übergehen und ist gekennnzeichnet durch eine Rötung der Schleimhaut, ab und zu auch außerdem durch Bläschen und Hämorrhagie. (Almkvist).

Viel seltener als die Hg-Stomatitis, aber eine Nebenwirkung, die leicht mit anderen Krankheiten verwechselt werden kann, ist die mercurielle Angina, über die uns mehrere Arbeiten Amkvists unterrichten. Sie ist nach Almkvist nur eine besondere Form der mercuriellen Stomatitis und entsteht in Analogie zur Quecksilbergingivitis aus der durch eiweißzersetzende Bakterien infizierten Tonsillarkrypte.

Kussmaul beschrieb bei seinen Quecksilberfällen eine eigenartige Veränderung des Rachens, die bei manchen ohne Stomatitis zu finden ist. Weicher Gaumen und Racheneingang oder der weiche Gaumen allein sind ausgesprochen kupferfarbig. Das Zäpfchen ist oft stark verlängert und gewülstet, seine Oberfläche wie die des weichen Gaumens granuliert und brandrot. Weiterhin sind Fälle von Pharyngitis mercurialis, manchmal kompliziert durch tiefe Ulcerationen, beobachtet worden. Die Speicheldrüsen und regionären Lympfdrüsen sind dabei entzündlich geschwollen. Die Geschwüre ließen teilweise tiefeingezogene Narben zurück.

Auch Farbveränderungen der Zähne kommen vor. Die Verfärbung der Zähne bei gewissen Quecksilberverbindungen, wie Sublimat, salpetersaurem Quecksilberoxydul — die Zähne verfärben sich grau, schwarz, bei letzterem Präparat graublau — hat nichts zu bedeuten, die Zähne werden hierdurch in ihrer Konsistenz nicht geschädigt. Anders ist es natürlich, wenn gleichzeitig Salpetersäuredämpfe auf sie einwirken, wie bei der Herstellung von Knallquecksilber. Bei der Herstellung dieses Knallquecksilbers hat Teleky bei den hierbei beschäftigten Arbeitern eigenartige Zahnveränderungen gesehen. Sie bestehen in schwärzlich-bräunlicher Verfärbung, Abschleifen besonders der vorderen Zähne ähnlich wie bei der sogenannten Säurenekrose. Bezüglich der Nekrose dürfte es sich auch tatsächlich weniger um typische Hg-Wirkungen als vielmehr um Wirkungen der auftretenden sauren Dämpfe handeln, während die Schwärzung auf der Hg-Komponente beruht. (Bildung von Hg-Sulfid, ähnlich wie beim Bleisaum). Im Verlaufe einer Gingivitis und Stomatitis mercurialis kann es aber zum Verlust von Zähnen kommen. Die Kranken klagen über lebhafte Schmerzen, das Kauen wird sehr lästig, sie haben das Gefühl, daß einige Zähne „länger“ werden und wackeln. Tatsächlich lockern sich die Zähne,

schmerzen, stehen zum Teil über die anderen vor, zum Teil erscheinen sie jedoch verkürzt, weil der graue Zahnhalsbelag zunimmt, schließlich fallen sie zum Teil aus oder werden von den Kranken mit den Fingern gezogen. In ganz seltenen Fällen können Abszedierungen in den Zahnalveolen mit Periodontitis, Periostitis, selbst partieller Kiefernekrose eintreten. Die ausgefallenen Zähne zeigen makroskopisch keine Veränderung.

Ein weiteres Zeichen, auf das bei Mundhöhlenveränderungen, die durch Quecksilber erzeugt verdächtig erscheinen, zu achten ist, bildet das Zittern der ausgestrekten Zunge. Bei seinem Vorhandensein ist auf andere Tremorerscheinungen zu prüfen. Daneben wird häufig über salzigen Geschmack im Munde geklagt. Baader hat bei seinen Untersuchungen Störungen des Geschmacks und des Geruchs beobachtet. Da sichere Anhaltspunkte dafür fehlen, daß die Ursache der erwähnten Störungen in einer Läsion der betreffenden Hirnnerven (Olfactorius, Glossopharyngeus) liegt, glaubt er, eine Erklärung dieser Ausfallerscheinungen in lokalen Veränderungen der Mund- und Nasenhöhle, in Veränderung der Nasenschleimhaut, Gingivitis und Stomatitis zu finden.

Augenstörungen können bei resorptiver Quecksilbervergiftung auftreten, sie sind von Kußmaul, Hollstein und anderen beobachtet worden. Subjektiv werden bisweilen Flimmern, Funken- und Doppelsehen, Schwäche des Sehvermögens überhaupt angegeben. Durch den Staub ätzender Verbindungen z. B. Sublimat, können schwere entzündliche Veränderungen und Zerstörungen am Auge auftreten. Sprachstörungen, wie skandierende Sprache, die ebenfalls vorkommen, erweisen sich als ungünstige Erscheinungen, die oft selbst nach längerer Behandlung und trotz Schwindens anderer Veränderungen nicht zurückgehen (Kullkow).

Die Krankheitsaussicht ist zum Teil abhängig von dem Umfange der Ausscheidung des Quecksilbers. Dabei spielt das Alter der Patienten eine wesentliche Rolle; je älter, umso ungünstiger die Heilungstendenz. Der Ausgang in Genesung kommt immer nur allmählich zustande. Nicht selten hinterläßt die Quecksilbervergiftung bei den Arbeitern jahrelang oder dauernd krankhafte Zustände und Fehler, während wohl die meisten anhaltend gesunden. Lockere Zähne, Zahnlücken können nach einer Stomatitis zurückbleiben und nachteilig auf die Verdauung wirken.

Zuerst pflegen die Enzündungen der Nahrungswege zurückzugehen, erst hernach und mitunter sehr viel später mäßigt sich der Erethismus und der Tremor. Ausnahmsweise wirkt der Tremor tödlich, wenn die Gewalt der Zuckungen mit zunehmender Erschöpfung wächst, oder allgemeine Abmagerung, Kräfteverfall und Blutarmut eintritt (Quecksilberkachexie).

Im Vorhergehenden haben wir die Wirkungsweise, die klinischen und patholigisch-anatomischen Symptome der chronischen Quecksilbervergiftung kennengelernt, und es wäre jetzt von Wichtigkeit zu wissen, in welchen Betrieben die Arbeiter häufig oder dauernd der gesundheitlichen Schädigung ausgesetzt sind.

Teleky führt 24 Berufe an, in denen das Vorkommen der Quecksilbervergiftung beschrieben worden ist; doch erkrankt in diesen Berufen eine ganz verschieden große Zahl von Arbeitern. Die letzten Jahrzehnte haben allerdings eine große Veränderung im Vorkommen der Krankheit in den verschiedenen Berufen gebracht, sie ist in manchen vollkommen verschwunden, in anderen relativ im Zunehmen. Einige neue Berufe sind hinzugekommen.

In früheren Jahren sah man viele Krankheitsfälle bei der bergmännischen Gewinnung und bei der Verhütung des Quecksilbers. In den Bergwerken findet sich neben dem praktisch ungiftigen Zinnobererz, aus dem die große Menge des Quecksilbers durch Verhüttung gewonnen wird, auch in geringem Maße, in je nach dem Orte schwankendem Verhältnisse, metallisches Quecksilber. Die Bergleute sind nur dort gefährdet, wo sie mit dem metallischen Quecksilber in Berührung kommen.

Bei der Verhüttung ist die Gefährdung selbstverständlich viel größer. In einem der wichtigsten Betriebe Europas, nämlich Idria, hat Teleky umfangreiche und gründliche Erhebungen über die gesundheitlichen Zustände daselbst ausgeführt. Teleky hat rund 240, und zwar alle schweren und mittelschweren Fälle untersucht und fand schwere Fälle unter den über 63 Jahre alten Personen: 5 von 6 Fällen. Diese Arbeiter hatten alle Mund- und Nervensymptome nebst Schwäche, der Tremor war niemals auf Hände und Arme beschränkt, alle hatten ihre Krankheit in früheren hygienisch ungünstigen Zeiten bei der Verhüttung erworben. Unter den aktiven Arbeitern sah Teleky nur 4 schwer Erkrankte (54; 48; 42; 28 Jahre alt); die anderen 46 waren leichtere Fälle, stets mit Mundentzündung, oft mit mäßigem Zittern der Hände und Finger, mitunter erhebliche Blutarmut. Verschlechterung des Zustandes war oft im Anschluß an besonders gefährliche Arbeiten eingetreten. Die übrigen 179 Untersuchten waren zur Zeit der Untersuchungen Telekys nicht sicher quecksilberkrank, auf Befragen konnte auf vorausgegangene Erkrankungen leichterer Art geschlossen werden.

Als häufigstes Symptom erwies sich die kupferrote Verfärbung des Rachens. Nach den Mitteilungen von Teleky betrug die Zahl der Erkrankungen in Idria in früherer Zeit 12 %. Durch betriebstechnische Verbesserungen und Wohlfahrtseinrichtungen gelang es, diese auf durchschnittlich 4,4 Prozent, im Jahre 1908 sogar auf 2,2 Prozent herabzumindern.

Das metallische Quecksilber hat eine ausgedehnte Verwendung gefunden. Eine verbreitete Industrie ist der Erzeugung von Meßinstrumenten, wissenschaftlichen Apparaten und Geräten des täglichen Bedarfs in Wirtschaft. Haushalt und Verkehr gewidmet.

Die Erzeugung von Thermometern und, soweit der Bedarf darnach noch besteht, von Quecksilberbarometern, wird vorwiegend in Thüringen als Hausindustrie, daher unter besonders ungünstigen Verhältnissen betrieben. Beim Füllen des an einem Ende mit einer Kugel abgeschlossenen Rohres mit Quecksilber muß dieses erhitzt und dann das Quecksilber eingesaugt werden. Nur durch wiederholtes Erhitzen der zunächst nur teilweise gefüllten Kugel bis zum Sieden des Quecksilbers kann die Füllung erfolgen, so daß reichlich Dämpfe entstehen. Das überschüssige Quecksilber fällt unmittelbar unter der Flamme auf den Tisch, verdampft also wegen der dort herrschenden hohen Temperatur sehr reichlich. Die Barometerfüllung ist wegen der großen hier benötigten Quecksilbermenge noch gefährlicher. Die Arbeiter, die mit ihrer Familie zusammen arbeiten, schlafen oft im Arbeitsraum und atmen daher den Dampf auch außerhalb der Arbeitszeit Tag und Nacht ein.

Guiljurowsky berichtet über 8 Fälle von Hg-Schädigung als Folge der beruflichen Verfertigung von Quecksilberthermometern. Diese Arbeit wurde in 2 schlecht ventilierten Wohnungen zweier Familien ausgeführt. In der Familie I erkrankten Vater, Mutter und 2 Kinder, in der Familie II Mutter und 3 Kinder, von welchen das jüngste, ein 6 Monate altes Mädchen, unter gleichzeitig zunehmender Furunculose starb.

Weitere Berufe auf dem Gebiete der Instrumentenerzeugung, die Quecksilbervergiftung verursachen können, sind z. B. die Anfertigung von Röntgenröhren, Quecksilberdampflampen, Quecksilbergleichrichter, Quecksilberluftlumpe, also überhaupt die Herstellung der verschiedensten wissenschaftlich-technischen Apparate. Hierbei dürfte die Zahl der Vergiftungen mehr im Zu- als im Abnehmen sein. Die Größe der Gefahr richtet sich nach der jeweiligen Technik. In England wurde die Menge des pro Jahr und Arbeiter eingeatmeten Quecksilbers für einen sehr reinlichen Betrieb mit 1 g errechnet.

Bei der Verwendung der Quecksilberluftpumpen war es die Zerbrechlichkeit der alten Systeme, die zur Verstreuung des Quecksilbers führte. Die heute meist verwendeten Pumpen sind besser konstruiert, zer-

brechen seltener und werden schließlich zum größten Teil durch quecksilberfreie Oelpumpen ersetzt, so daß nicht mehr die zahlreichen Frauen in den Pumpenstationen, unter denen früher häufig Vergiftungen vorkamen, sondern nun mehr die vereinzelten mit der Reparatur der Pumpen und deren Reinigung beschäftigten Männer gefährdet sind. Diese Quecksilberluftpumpen wurden in früherer Zeit ausschließlich verwendet zur Evakuierung von Glühlampen.

Wird Quecksilber mit Fett innig verrieben, so wird es in ein feines, graues Pulver verwandelt. Eine solche Fettsalbe findet medizinische Verwendung bei Luesbehandlung. Dabei kam es früher häufig zu Erkrankung der Heilgehilfen, welche fortwährend die Einreibungen am Kranken ausführten. Heute läßt man die Schmierkuren nicht mehr durch Heilgehilfen ausführen, sondern durch die Patienten selbst.

Die besondere Eigenschaft des Quecksilbers, sich mit den meisten Metallen zu festen oder flüssigen Legierungen (Amalgamen) zu verbinden, ist in den verschiedensten Berufen ausgenutzt worden. Früher besaß das Zinnamalgam eine große Bedeutung, da es zur Herstellung von Spiegeln Verwendung fand. Dieses Handwerk forderte in Deutschland früher die größte Anzahl von Vergiftungen, heute ist diese Hauptquelle von Hg-Vergiftung, praktisch gesprochen, verschwunden. Ein Verbot in der Spiegelindustrie zur Erzeugung von Quecksilberspiegeln ist nie erlassen worden, aber die weitgehenden und große Anforderungen stellenden Verordnungen der preußischen und bayrischen Regierung haben sehr wesentlich dazu beigetragen, daß die Quecksilberspiegel durch Silberspiegel ersetzt wurden, erstere werden heute überhaupt kaum mehr erzeugt.

Das Verfahren des Feuervergoldens, das früher Anlaß zu zahlreichen Quecksilbervergiftungen gegeben hat, ist heute auf wenige für bestimmte Zwecke notwendige Arbeiten beschränkt, bei denen es sich um die Herstellung eines besonders beständigen Goldüberzuges handelt. Das Feuervergolden besteht darin, daß ein Goldamalgam erzeugt, auf dem zu vergoldenden Gegenstand aufgetragen und dann durch Erhitzen das Quecksilber zum Verdampfen gebracht wird. Dabei ist die Gefährdung der Feuervergolder eine sehr große, und sie kann durch entsprechende Abzugsvorrichtung nur verringert, nicht ganz beseitigt werden. Führer berichtet in seiner Sammlung von Vergiftungsfällen über einen interessanten Fall: Eine Arbeiterwitwe reichte eine Zivilklage ein, in der behauptet wurde, daß der am 5. XII. 1910 unter urämischen Erscheinungen erfolgte Tod ihres Mannes die Folge einer schweren Quecksilbervergiftung gewesen sei. In der Klage wurde ausgeführt, daß der Verstorbene fast 2 Jahre lang als Plattierer beschäftigt war und bis 11 Monate vor seinem Tode stets gesund gewesen sei. Seit Beginn des Jahres 1910 wurde der Verstorbene nicht mehr als Plattierer, sondern als Feuervergolder verwendet. Im Laufe des Jahres erkrankte er dreimal an schwerer Quecksilbervergiftung. Am 4. XII. stürzte er bei der Arbeit plötzlich zusammen und starb am nächsten Tage im Krankenhaus. In der Klage wurde auf die Gefährlichkeit des Feuervergoldens hingewiesen und mit Bestimmtheit behauptet, daß die Erkrankungen des letzten Jahres und der Tod auf Hg-Vergiftung zurückzuführen sei. Von Gutachterseite wurde angenommen, daß der Eintritt des Todes durch die erwähnten Hg-Vergiftungen beschleunigt worden sei.

Auch bei der Gewinnung von Gold und Silber aus ihren Erzen spielte und spielt das Quecksilber und der Amalgamierungsprozeß eine wesentliche Rolle. Ebenso wird Gold und Silber aus Werkstättenabfällen (Feilspäne der Juweliere, Reste bei der Blattvergoldung) durch Amalgamation zurückgewonnen. Besonders schwere Hg-Vergiftungen treten nach Zangger in der Kochsalzelektrolyse auf. Die Elektrolyse zur Gewinnung von Chlor geschieht vorzugsweise im Quecksilberverfahren. Als Kathode benutzt man Quecksilber, welches aus einer Kochsalzlösung primär Chlor- und Natriumamalgam erzeugt. Letzteres wird dann in Quecksilber und Aetzkali zerlegt.

Ein besonders wichtiges Anwendungsgebiet der Amalgame sind die Füllungen. Stock wies 1926 darauf hin, daß die Zahnärzte und deren Hilfspersonal einer langsamen chronischen Vergiftung anheim fallen würden, ohne es selbst zu wissen, wenn z. B. das überflüssige Quecksilber bei der Herstelung der Füllungen auf den Boden geworfen werden, dort verdampfen und eingeatmet werde. Dieser Hinweis gab den Anstoß zu eingehenden Untersuchungen und Veranlassung zur Errichtung der Hg-Untersuchungsstelle im Hauptgesundheitsamt Berlin. Man beschäftigte sich mit der Gefährdung der 70 Zahnärzte und Schwestern, die in städtischen Diensten stehen und 140 000 Kinder in Behandlung haben. Der Verbrauch von Quecksilber bzw. Amalgam war daher sehr erheblich, und mit der Größe des Verbrauchs wächst naturgemäß auch das Gefahrenmoment. Besondere Schutzmaßnahmen waren in den Schulzahnkliniken nicht getroffen. Allerdings mußte eine gewisse Vorsicht bei der Verarbeitung des Quecksilbers als selbstverständlich vorausgesetzt werden, denn die Kenntnis von der Giftigkeit dieses Metalls ist ja fast so alt wie die Kenntnis seiner Existenz überhaupt.

Untersucht wurden Luft und Ausscheidungen. Bei allen in den Schulzahnkliniken beschäftigten Personen wurden Hg-Ausscheidungen festgestellt, die individuell und zeitlich sehr schwankten. Wo der Harn negativ war, konnte trotzdem im Stuhl Quecksilber gefunden werden. Die Luft in den Schulzahnkliniken enthielt schwankende Mengen von Quecksilber. Wo der Quecksilbergehalt groß war, waren auch die Hg-Ausscheidungen der dort beschäftigten Personen groß. Die klinische Untersuchung, die Fleischmann vornahm, ergab nur in 2 Fällen sichere Hg-Vergiftung mit Speichelfluß, Stomatitis, Darmstörungen. In diesen Fällen war die Ausscheidung durchaus nicht besonders hoch. Ob die fast stereotypen Klagen über ungewöhnliche Müdigkeit und die Neigung zu Kopfschmerzen — Erscheinungen, die an arbeitsfreien Tagen und in den Ferien schwanden — auf Hg zurückzuführen sind, erscheint Fleischmann zweifelhaft.

Bade berichtet von einem ihm befreundeten Kollegen, der durch die Veröffentlichungen Stocks veranlaßt wurde, sich mit diesen Sachen näher zu beschäftigen. Er stellte fest, daß die gleichen Erscheinungen, die Stock beschrieben hatte, auch von ihm selbst konstatiert worden waren. Der Kollege, der seit 25 Jahren seine Praxis ausübt, berichtet, wie er viele Jahre an unerklärlichen Diarrhoen, Polyurien, an Schleimhautaffektionen litt. Bade, der seine Paradentose und sonstige Beschwerden kannte, betont, daß eine nachträgliche Krankheitseinbildung nicht in Frage kommt. Der Kollege hat in früheren Jahren in Schulzahnärztlicher und Krankenkassenpraxis so reichliche Mengen von Amalgam verarbeitet, daß erhebliche Ueberschüsse an Hg erzielt wurden, die einen gefährlichen Weg genommen hatten. Er hat nun, durch Stock aufmerksam gemacht, sein Sprechzimmer aufgeräumt, seine Schränke abgerückt und fand so erhebliche Mengen von Hg, daß ihm die Ursache seiner Beschwerden klar wurde. Auch die Sprechstundenhilfe litt trotz ihrer Jugend an einer bedenklichen Parandentose mit Lockerung der Zähne, die nun in ihrer Ursache ihre Erklärung fand.

Von den Verbindungen des Quecksilbers haben eine ganze Reihe Bedeutung in der Technik und Pharmazie, somit auch in der Gewerbemedizin. Sie sind mehr oder weniger flüchtig, bei gewöhnlicher Temperatur allerdings meist nur sehr wenig. Bekannt ist vor allen Dingen das Sublimat, durch dessen Einwirkung man typische chronische Quecksilbervergiftungen beobachtet hat. So sah Koelsch 2 Fälle beim Verpacken von Sublimatpastillen, eine größere Anzahl ereignete sich ebenfalls beim Verpacken in England. Zur Hauptsache hat man aber beim Umgang mit Sublimat Hauterscheinungen gefunden. Andererseits wird durch Sublimat in Holzimprägnierungsanstalten zuerst Schwärzung der Zähne beobachtet, dann erst folgt typische Quecksilbervergiftung; bei der Erzeugung von Sublimat als Saatbeizemittel kamen gleichfalls echte Hg-Vergiftungen

vor, ebenfalls beim Damaszieren von Gewehrläufen, dann bei der Färbung künstlicher Blumen, in der Photographie, wenn Hg-Salze zur Verstärkung der Platten verwendet werden.

Eine bedeutende Industrie gründet sich auf der besonderen Eigenschaft salpetersauer Quecksilberlösungen, Tierhaare filzfähig zu machen, nämlich die Erzeugung von Haarhüten und der hierzu notwendigen Hutstoffe. Wegen der hervorragenden gewerbemedizinischen Bedeutung dieser Gewerbe muß im Folgenden hierauf näher eingegangen werden. Heute beherrschen Großbetriebe die Fabrikation, was früher nur mit der Hand geschehen konnte, ist zum größten Teil durch Maschinenarbeit abgelöst worden, doch ist die menschliche Kraft gerade in dieser Industrie nur in beschränktem Maße entbehrlich geworden. Im Nachfolgenden soll der Arbeitsgang in einem Betrieb der „Haarschneiderei" kurz geschildert werden.

Für die Herstellung von Haarhüten dienen fast ausschließlich Hasen- und Kaninchenhaare, die erst durch Vorbehandlung verfilzbar gemacht werden müssen. Die Felle werden nach vorheriger Reinigung und Ausrupfen der struppigen Haare, nach Abtrennung der Köpfe und Pfoten, mit einer Lösung von Quecksilberoxydnitrat ($Hg(NO_3)_2$) auf der Haarseite stark gebürstet, dann getrocknet und maschinell geschoren. Das Quecksilberoxydnitrat tritt mit dem Haar in eine recht feste Verbindung, wobei nach Gerbis vermutlich ein Teil des Nitrats durch den Schwefel des Haares zu Quecksilber reduziert wird. Es ist erwiesen, daß aus den gebeizten Haaren durch Lagerung, Erwärmung Quecksilber frei wird, Minot fand in den präparierten Haaren 2,41 Prozent Hg, nach 3monatiger Lagerung (Ausreifen) nur noch 1,88 Prozent, im Rohhut 1,69 Prozent, im fertigen 0,85 Prozent.

Die feste Verbindung zwischen Haar (Keratin) und Nitrat ist in Wasser nur wenig löslich, Lang hat aber gezeigt, daß die Verdauungssäfte aus dieser Verbindung beträchtliche Mengen Hg resorbieren, und zwar die Darmsäfte etwa 5 mal so viel als der Magensaft. Staub gebeizter Haare ist also ebenso Quelle der Hg-Vergiftung wie die Bearbeitung des gebeizten Haares unter Dampfeinwirkung. Besonders gefährdet sind im weiteren Arbeitsgang die Filzerinnen, die den ersten Filzprozeß auf gebeizter Eisenplatte durchführen.

Die hygienischen Gefahren der geschilderten Arbeiten sind durch Staub und Dampf bedingt, die bei der Herstellung von Haarhüten je nach der Stufe der Verarbeitung beide quecksilberhaltig sein können. Der Wollstaub reizt weniger als der Haarstaub, der nach Gerbis auf der Bronchialschleimhaut zähe, schwer aushustbare Klumpen bildet, auch die Augenbindehaut angreift. Starke Staubentwicklung zeigt sich bei allen Arbeiten mit dem Haar (sortieren, rupfen, bürsten, kratzen, scheren, verpacken), ferner bei der Oberflächenglättung der Hüte. Dampfentwicklung ist reichlich in der Walkerei und Färberei.

Die Hg-Gefahr erfordert volle Aufmerksamkeit des Hygienikers, denn bei der heutigen Arbeitseinteilung in den größeren Betrieben der Haarhutindustrie trifft die gleiche Schädigung stets die gleichen Kreise von Arbeitern. Auch viele Frauen sind als Filzerinnen diesen Gefahren ausgesetzt, was besonders während der Schwangerschaft bedenklich ist. In manchen Gegenden werden die für das maschinelle Scheren nicht geeigneten Fellreste — und Abschnitte in Hausarbeit geschnitten, wobei auch die Kinder durch Hg-haltigen Staub gefährdet werden, da die Wohnungsnot und Verarmung besondere Arbeitszimmer nicht gestatten. Auch bei diesem Beruf ist die Häufigkeit und Schwere der Vergiftungen abhängig von den Betriebseinrichtungen. Gerbis fand bei 119 Filzerinnen verschiedener Firmen Zittern in 29, Mundfäule in 8 Fällen, das sind 24,4 bzw. 6,7 Prozent, dagegen bei 44 Filzerinnen einer schlecht eingerichteten Fabrik Zittern in 33 Fällen (75 Prozent) und Mundfäule in 4 Fällen (9 Prozent). Weiterhin hat Gerbis bei 326 Arbeitern in Haarhutfabriken Untersuchungen klini-

scher Art vorgenommen. Von 179 weiblichen Arbeitern mit heißem Filz hatten 16 Mundfäule; Zittern 1. Grades 31, 2. Grades 23; 3. Grades 8. Von 109 männlichen Arbeitern mit heißem Filz hatten 2 Mundfäule (1,7 Prozent), Zittern 1. Grades 12, 2. Grades 13; 3. Grades 0. Unter 17 männlichen und weiblichen Arbeitern an Fach- und Blasmaschinen war in je 5 Fällen Zittern, bei 3 Männern auch Mundfäule zu finden.

Wie nötig gerade in diesem Berufe die Arbeit des Gewerbehygienikers gewesen ist, möge noch daraus herausgehen, daß in den Berichten der deutschen Gewerbeinspektionen in den Jahren 1920 bis 1926 besonders die Hg-Vergiftungen der Hasenhaarschneiderinnen und Filzerinnen hervorgehoben werden, z. B. ereigneten sich in einem einzigen Betriebe jährlich 20 Fälle. Auch in den Jahren 1927—1929 wurden viele Hg-Vergiftungen in der deutschen Hutindustrie festgestellt. Z. B. wurden 1925 im Bezirk Magdeburg von den Krankenkassen 31 Fälle von Hutfabriken gemeldet, davon entfielen auf Zurichter 5, auf Filzerinnen 26 Fälle; 1926: 26 Fälle: davon Hasenhaarschneiderei und Hutindustrie 22.

Auch der organischen Chemie angehörende Hg-Stoffe haben technologische Bedeutung. Die wichtigste Verbindung ist das Knallquecksilber $Hg(CNO)_2$. Die Herstellung geschieht noch heute im wesentlichen nach den alten Vorschriften. Es wird dargestellt, indem man in Glasballons mit anschließenden Tontöpfen Quecksilber in konzentrierter Salpetersäure löst und Alkohol zugießt. Es tritt eine stürmische Reaktion ein, die man durch Zusatz von viel kaltem Alkohol mäßigt. Es entwickeln sich dabei Mengen von sehr gefährlichen, giftigen Gasen und Dämpfen, unter anderen sollen Quecksilberdiäthyl und Quecksilberäthylnitrat auftreten. Das Salz kristalliert beim Erkalten direkt zu weißen Kristallen. Dieses Knallquecksilber ist von größter Wichtigkeit für die Brisanztechnik; weil seine Explosionswelle imstande ist, nicht nur Nitroglyzerin oder Dynamit, sondern die noch sehr viel schwieriger explodierenden ammonnumnitratreichen Sprengstoffe (Robjorit) zur spontanen Zersetzung zu bringen. Es dient daher seit etwa 1830 ganz allgemein als Zünder für Sprengstoffe. Auch in Zündsätzen zum Abfeuern und Sprengen von Granaten ist Knallquecksilber enthalten.

Gesundheitliche Schädigungen der Arbeiter können vorkommen bei der Herstellung bzw. Abknallen unbrauchbarer Munition und dgl. mehr. Angaben über Allgemeinvergiftungen liegen mehrfach vor, so bei Heinzer, Ling, Oppenheimer, im Bericht der englischen Munitionsarbeiter-Gesundheitskommission. Teleky selbst konnte sie bei der Munitionserzeugung an einem relativ großen Material nie beobachten, wohl aber in leichter Form beim Abknallen. Bei Hinzerling findet sich die Angabe, daß in einer Nürnberger Fabrik 40 Prozent der mit Knallquecksilber beschäftigten Arbeiter an Zeichen von Merkurialismus litten. Als Symptome werden angegeben: Stomatitis, Diarrhoe, Kopfschmerz, verschiedene nervöse Beschwerden, Niedergeschlagenheit; Appetitlosigkeit und Schlaflosigkeit bestehen meistens. Weiterhin sind beobachtet worden: örtliche Reizwirkungen auf Haut und Schleimhäute in Form juckender Erytheme mit ödematöser Schwellung, besonders im Gesicht und an den Händen, akute Ekzeme pustulöse Folliculitis, Entzündung der Augenlider.

Eine große Reihe organischer Quecksilberverbindungen finden als Arzneimittel Verwendung oder sind in wortgeschützten Präparaten enthalten: Emlasin, Merjodin, Novasurol, Salyrgan usw. Gesundheitsschädigungen und selbst tödliche Vergiftungen sind durch ihren Gebrauch keineswegs selten (Baader).

Nachdem wir die wichtigsten Quecksilberbetriebe mit seinen Gefährdungsmöglichkeiten kennen gelernt haben, müssen wir uns mit der Frage beschäftigen: Auf Grund welcher Maßnahmen können die Krankheitsfälle in gewerblichen Betrieben verhindert, zum mindesten herabgesetzt werden? Die umfassendste Schutzmaßnahme gegen Quecksilbervergiftung wäre wohl dadurch gegeben, daß die Ver-

wendung dieses Metalls und seiner Verbindungen vermieden würde. Durch technische Fortschritte und strenge gesetzliche Maßnahmen ist man auch in einigen Gewerbezweigen dahingekommen, das Quecksilber ganz auszuschalten und seine Bedeutung zu verringern (z. B. Spiegelindustrie). Doch bringen andererseits neu aufkommende Arbeitsmethoden neue Vergiftungsgefahren. Wenn wir uns erinnern, was bei der technologischen Darstellung und bei der Pathogenese, hier besonders über Aufnahme und Auswirkung gesagt wurde, so ergeben sich von selbst die erforderlichen Richtlinien für eine Gesundheitsfürsorge in den Quecksilberbetrieben; denn die Prophylaxe ist der beste Schutz gegen Berufsschädigungen. Es kommen hier zuerst allgemeine Maßnahmen in Betracht, dann gesondert für einzelne Berufe. Die allgemeinen Verhaltungsmaßregeln beziehen sich auf Wohnungshygiene, Zahn- und Mundpflege und Sanierung der Mundhöhle. Die Wohnungshygiene bezieht sich einesteils auf die eigentliche Wohn- und Schlafstätte des Arbeiters, andernteils auf dessen Arbeitsstätte.

Alle Arbeiter, die unter Staub oder Gewerbegiften zu leiden haben, sollten vor allem eine hygienisch einwandfreie Wohn- und Schlafstätte haben. Wichtiger noch ist der Schutz in der Arbeitsstätte. Das Hauptprinzip ist hierbei, den Staub und die Gifte, die die Gesundheit des Arbeiters bedrohen, so schnell wie möglich zu beseitigen.

1. durch künstliche Lüftung des Arbeitsraumes
2. durch Staubabsaugung mittels mechanischer Gebläse. Schließlich auch durch mechanische Reinigung der Fußböden, Wände und Arbeitsplätze von Verunreinigungen. Zu erwähnen ist noch das Abschließen der gifthaltigen Räume gegen den übrigen Betrieb. Es hat nicht an Versuchen gefehlt, das in der Luft enthaltene Quecksilber im Raum zu binden. So hat z. B. Marget versucht, die Dämpfe durch Chlorkalk überzuführen, was im Falle des Gelingens auch nicht unbedenklich wäre. Neuerdings ist es gelungen, im chemischen Institut der technischen Hochschule zu Karlsruhe festzustellen, daß Kohle, d. h. eine bestimmte Art von Holzkohle, die mit Jod behandelt wurde, Quecksilberdampf sehr stark aufnimmt und daher ein gutes Mittel ist, um die unheimlichen Dämpfe zu vernichten. Ob das restlos gelingen wird in größeren Betrieben, ist noch nicht erwiesen.

Der Staub oder Giftdampf erfüllt nicht nur die Arbeitsstätten, sondern er setzt sich auch an der Kleidung, den Händen, auf der Gesichtshaut, im Barthaar und im Kopfhaar des Arbeiters fest. Daher ist nach Schluß der Arbeitszeit und vor Beginn der Pausen ein Waschen der Hände und des Gesichts unbedingt zu fordern. Auch ist Wechsel der Arbeitskleidung dann unbedingt nötig. Am besten ist, daß nach Schluß der Arbeit, bevor der Ausgehanzug angetan wird, ein Reinigungsbad des ganzen Körpers genommen wird. Aber was nützt diese Reinigung, wenn mit Bart- und Kopfhaar der gesundheitsschädliche Giftstoff in die Familienwohnung verschleppt wird? Daher ist das Tragen einer leinenen Kopfkappe während der Arbeit dringend geboten, und der Gesichtsbart wäre in solchem Betriebe am besten ganz zu verbinden, da er doch nicht genügend gereinigt werden kann.

Eine besondere Quelle von giftigem Metallstaub ist die Zigarre, Zigarette und der Rauch und Kautabak. Gerade beim Rauchen während der Arbeit (Hasenhaarschneider, Chemiker, Laboranten) werden die Giftstoffe von den Fingern oder durch Niederschlag des giftigen Staubes aus der Luft auf das Rauchzeug übertragen und so in die Mundhöhle übertragen. Daher ist Rauchverbot während der Arbeitszeit notwendig. Auch der Genuß von Getränken, vor allem Alkohol, sollte während der Arbeitszeit und vor allem innerhalb der Arbeitsstätte nicht gestattet sein. Ueberhaupt setzt Alkoholgenuß die Widerstandsfähigkeit gegen ein Berufsgift wie Quecksilberdampf wesentlich herab. Trunksüchtige müssen aus allen gefährlichen und verantwortungsvollen Be-

trieben ausgeschlossen werden, weil sie allen Maßnahmen der persönlichen Hygiene von vornherein kein Verständnis entgegenbringen.

Sehr wichtig gegenüber den Quecksilberschädigungen ist auch eine geeignete Zahn- und Mundpflege.

Ebenso wie Gesicht und Hände nach Schluß der Arbeit und vor Beginn der Pausen gereinigt werden, sollten auch die Mundhöhle und die Zähne gründlich gesäubert werden. Denn beim Sprechen, bei angestrengtem Atmen, beim Einführen der Finger in die Mundhöhle kommen doch auch in diese die schädlichen Staubteile. Als Beweis für die Forderung sei hier eine Beobachtung von Möller genannt, der in einer kleinen Hutfabrik 32 Arbeiter untersuchte, von denen 8 mit Stomatitis mercurialis behaftet waren; vorwiegend diejenigen, die wenig oder gar keine Mundpflege ausübten.

Gleichfalls wichtig ist für alle körperschädigenden Berufe eine gründliche Sanierung der Mundhöhle des Arbeiters vor Einstellung in den Fabriken: Entfernung des Zahnsteines, Füllung kariöser Zähne, Extraktion alter Wurzeln und Zähne, die sich nicht mehr erhalten lassen. Erst wenn alle Wunden des Zahnfleisches und des Kieferknochens, die bei der Zahnsteinentfernung und beim Ziehen erkrankter Zähne oder alter Wurzeln entstanden sind, ausgeheilt sind, darf der betreffende Arbeiter die Arbeiten in der Fabrik aufnehmen.

Arbeiter und Arbeiterinnen, die an Paradentose leiden, sind für diesen Beruf völlig ungeeignet, ebenso solche, die zu Erkrankungen der Mundschleimhaut und Haut neigen.

Die Sanierung besteht aber auch in ständiger Kontrolle der Zähne, des Mundes und Beseitigung jeglicher Krankheitserscheinungen daselbst. Für Arbeiter in Sprengstoffabriken ist vor allem eine Atemmaske zu fordern, ebenso bei anderen Berufen, bei denen sehr viel Staub auftritt, z. B. Haarhutindustrie. Auch das Tragen von Gummihandschuhen ist ratsam. Wichtig erscheint auch eine sportliche Betätigung der Arbeiter außerhalb der Arbeitszeit, denn die dabei entstehende Schweißabsonderung dient zur Selbstreinigung des Körpers von schädlichen Eiweißbindungen.

Weitere wichtige prophylaktische Maßnahmen zur Bekämpfung gewerblicher Vergiftungen für den Unternehmer wären: Aushang von Sicherheitsvorschriften, Warnungstafeln im Betriebe, in Aufenthaltsräumen und an anderen geeigneten Stellen, die zu besonderer Vorsicht mahnen und zur Benutzung der Verhütungsvorschriften auffordern.

Jedem Menschen, der irgendwie mit Quecksilber zu tun hat, sei es als Arbeiter, Chemiker oder Unternehmer, muß sich stets der Giftigkeit des Quecksilbers bewußt sein. „Man muß überall wieder Quecksilber als das gefährliche Gift behandeln, das es ist und als das es von unseren Vorgängern, der Generation eines Bunsen und Hempel, behandelt wurde, nicht aber damit wie mit Wasser, wie man es sich unbegreiflicherweise in den letzten Jahrzehnten angewöhnt hatte", so schrieb Stock sehr treffend. Wenn in einem gefährdeten Betrieb jeder beschäftigte Arbeiter dessen stets bewußt sein würde, die oben aufgeführten Vorsichtsmaßregeln sorgfältig beachtet und die zu seiner Verfügung stehenden Schutzvorrichtungen entsprechend benutzt, kann er auch für seine Person in hohem Maße zur Bekämpfung der beruflichen Krankheiten beitragen. Hausindustrie sollte wegen der Gefährdung von Familienmitgliedern vermieden oder verboten werden, zumal die Durchführung strenger hygienischer Maßnahmen sich hier kaum erreichen oder überwachen läßt.

Die Unterlage zur Durchführung der vorerwähnten hygienischen Maßnahmen gibt die Gewerbeordnung für das Deutsche Reich, deren grundlegende Bestimmung lautet: „Die Gewerbeunternehmer sind verpflichtet, die Arbeitsräume, Betriebsvorrichtungen, Maschinen und Gerätschaften so einzurichten und zu erhalten, und den Betrieb so zu regeln, daß die Arbeiter gegen Gefahren für Leben und Gesundheit soweit geschützt sind, wie es die Natur des Betriebes gestattet". Die Ausführngs-

bestimmungen hierzu sind sehr genau abgefaßt und enthalten eingehende Sicherheitsvorschriften. Betriebe, in denen die Arbeiter irgendwie gefährdet sind, werden bekanntlich von der Gewerbepolizei streng überwacht. Bei Erkrankungen hat der Arzt seine Untersuchungen nach den bereits anfangs erwähnten „Richtlinien" sehr sorgfältig anzustellen; denn die V. O. vom 11. 2. 1929 enthält einen sehr wichtigen Absatz. Im § 7 heißt es: „Ein Arzt, der bei einem Versicherten eine Berufskrankheit oder Krankheitserscheinungen feststellt, die den begründeten Verdacht einer Berufskrankheit rechtfertigen, hat die Feststellung unverzüglich dem Versicherungsamt anzuzeigen". Weiter heißt es: „Das Versicherungsamt kann gegen den Arzt nach Anhörung der zuständigen Aerztekammer eine Ordnungsstrafe in Geld festsetzen, wenn er die Anzeige nicht oder nicht rechtzeitig erstattet".

Die Verordnung hat also nicht nur für den Unternehmer, sondern auch für den Arzt und Zahnarzt Bedeutung. Im Anfangsstadium einer gewerblichen Erkrankung ist eine rechtzeitige Diagnose von allergrößter Wichtigkeit, um eine gute Prophylaxe treiben zu können. Besonders bei der chronischen Hg-Vergiftung kann man, wie wir gesehen haben (Fall Stock), auf große Schwierigkeiten stoßen, da die Symptome mitunter sehr allgemeiner Natur sind. Es ist daher erforderlich, daß Arzt und Zahnarzt über genügendes toxikologisches Wissen verfügen. Sie müssen die Krankheitssymptome, die bei Vergiftungen auftreten können, beherrschen, denn nur dann kann die Diagnose einer chronischen Vergiftung im Anfangsstadium gestellt werden, bevor die Krankheit größere Ausmaße annehmen kann und das Leben des Erkrankten gefährdet wird.

Wie wir gesehen haben, zeigen die Vergiftungen durch Quecksilber eine Menge von Erscheinungen in der Mundhöhle, so daß bei der relativen Häufigkeit der Erkrankungen es vorkommen kann, daß ein Zahnarzt in die Lage versetzt wird, eine chronische Vergiftung zu beobachten, besonders natürlich in den Hg-verarbeitenden Industriegebieten. Durch prophylaktische Maßnahmen werden die Vergiftungen durch Hg nie gänzlich verschwinden, sie sind aber im Gegensatz zu früheren Zeiten sehr stark im Abnehmen begriffen.

Zum Schlusse meiner Arbeit ist es mir eine angenehme Pflicht, Herrn Professor Dr. Böhmer für die freundliche Ueberlassung der Arbeit und die mir erwiesenen Winke und Anregungen meinen verbindlichsten Dank auszusprechen.

Literaturverzeichnis.

Almkvist: Untersuchungen über die Pathogenese der merkuriellen Colitis und Stomatitis. Dermat. Ztschr. 19,949 (1912).

Baader: Gewerbekrankheiten. Neue Deutsche Klinik von G. und P. Klemperer. Bd. IV.

Baader-Holstein: Das Quecksilber, seine Gewinnung und techn. Verwendung. Berlin 1933.

Bade: Zwangsläufige Hg-Dosierung bei Amalgamgemischen; eine berufshygienische Forderung und ihre Lösung. D. Z. W. 1927.

Bauer, Engel: Die Ausdehnung der Unfallversicherung auf Berufskrankheiten. Berlin 1929.

Köllsch, Krohm, Binzegger: Untersuchungen über die Gefahrungen der Zahnärzte und des Hilfspersonals durch Hg. Schweiz. Zeitschr. f. Zahnheilkd. 1928.

Biondi: Ueber die Vergiftung durch Quecksilberdämpfe und Quecksilberverbindungen. Arch. f. Gewerbepath. und Gewerbehyg. I. 5. 1931.

Borinski-Fischer: Die Gefährdung durch Hg. Z. R. 1928.

Brezina: Die gewerblichen Vergiftungen und ihre Bekämpfung. 1932.

Conti-Zuccola: Lokalisation des Quecksilbers im Organismus. Ref. dtsch. Med. Wschr. 1906, S. 555.

Erben: Vergiftungen. 1. Teil. Anorganische Gifte.

Eichhorst: Ueber Quecksilbersepsis. Med. Klin. 80, 1905.

Faber: Kiefernekrose nach Hg-Behandlung. Zeitschr. f. Stomatologie. Jg. 21. H. 9.

Fenchel: Die Gefährlichkeit des Hg-Dampfes. Z. R. 1926.

Fleischmann: Zur Frage der Gefährlichkeit kleinster Hg-Mengen. D. Z. W. 1928.

Flury-Zernik: Schädliche Gase, Dämpfe, Nebel, Rauch- und Staubarten. Berlin 1931.

Führer: Sammlung von Vergiftungsfällen. Chronische Quecksilbervergiftung und Amalgamgefahr. Klin. Wschr. 6,33 (1927).

Gerbis: Ueber gewerbliche Gifte. Zeitschr. f. angewandte Chemie. 44. Jahrg. 1931.

Gottstein-Schlossmann-Teleky: Handbuch der sozialen Hygiene. Bd. 2: Gewerbehygiene und Gewerbekrankheiten.

Guiljurowsky: Zur Klinik und patholog. Anatomie der Hg.-Vergiftungen. Dtsch. Zeitschr. f. d. gesamte gerichtl. Mediz. Bd. 11.

Hoffmann: Die Reichsgewerbeordnung 1930.

Heinzerling: Chemiker-Zeitung 1892 S. 1148.

Kussmaul: Untersuchungen über den konstit. Merkurialismus 1861.

Lüddicke: Einwirkung minimaler Hg-Dosen auf das Differential-Blutbild. Z. R. 1928.

Lewin: Gifte und Vergiftungen. 1929.

Löwy: Klinik der Berufskrankheiten. 1924.

Martineck: Die Ausdehnung der Unfallversicherung auf Berufskrankheiten. 2. V. O. vom 11. II. 1929.

Minot: Estimations of mercury in hatters fur and in felt Biochem. Zeitschr. 81. 356, (1917).

Misch: 1. Gewerbliche Schädigungen der Mundhöhle. Fortschritte der Zahnheilkunde, Bd. II.
2. Lehrbuch der Grenzgebiete der Medizin und Zahnheilkunde. Bd. II.

Priebatsch: Ueber die Grundwirkung des Quecksilbers. Virchow Archiv. 201, 193 (1910).

Stock: Die Gefährlichkeit ges Quecksilberdampfes. Med. Klin. 1926.

Teleky: Die gewerbliche Quecksilbervergiftung. Berlin 1912.

Zangger: Erfahrungen über Quecksilbervergiftungen. Arch. f. Gewerbepath. und Gewerbehygiene I. 1930.

Lebenslauf:

Ich, Kurt Wilhelm Karl Herbert Schneider, wurde am 19. VIII. 1910 als Sohn des Marineingenieurs Wilhelm Schneider und seiner Ehefrau Marie, geb. Kosgalwies in Wilhelmshaven geboren. Die Schule besuchte ich in Wilhelmshaven, Tilsit und Pillau, wo ich im März 1930 die Reifeprüfung bestand. Nach dreisemestrigem Studium der Rechtswissenschaft in Kiel und Königsberg vertauschte ich dieses mit dem der Zahnheilkunde. Infolge der Schließung des zahnärztl. Institutes in Kiel war ich gezwungen, vom 1. XI. 1934 nach Hamburg überzusiedeln, wo ich im Mai 1935 das Staatsexamen bestand.